

*esperienze di Città della Scienza sulle risorse
per l'educazione scientifica e del Piano ISS*



emilio balzano

Città della Scienza

e

*Università degli Studi di
Napoli Federico II*

*Gruppo di Pilotaggio
Nazionale Piano ISS*

educazione formale e informale

*educazione scientifica, tecnologica / pensiero critico,
apprendimento-insegnamento cooperativi, gioco, emozione,
valenza delle esperienze in contesti informali*



In tutto il mondo, musei (grandi e piccoli, tradizionali e interattivi), acquari, parchi naturalistici, ecc. lavorano intensamente con le scuole... si è creata una infrastruttura informale che supporta l'innovazione a scuola)

Non sempre c'è questa consapevolezza.... Gli Standard...In Italia?

Il mondo della scuola, dell'Università, dei Science Centre

Il ruolo della ricerca didattica

Si aiuta a comprendere nei musei scientifici?

Piaget, Gregory, Oppenheimer, Duensing... Gardner (intelligenze diverse, stili diversi di apprendimento... un museo interattivo offre una gran varietà di tecniche interpretative... Ridondanza...correlazioni... percorsi, socializzazione...)

Ci sono studi sui visitatori, non sono sufficienti... Si sente l'esigenza di una ricerca sistematica su come si apprende nei contesti informali

la curiosità e l'emozione accompagnano il piacere di esplorare i fenomeni naturali e costituiscono un aspetto rilevante del nostro continuo rapporto con la realtà

ma via via il gioco, il senso della scoperta, l'emozione, scompaiono e nella maggior parte dei ragazzi, subentra la noia e lo studio delle scienze non riesce più a motivare

anche le persone colte hanno poi, in generale, difficoltà nell'interpretare i fenomeni quotidiani più familiari adoperando nozioni e concetti studiati a scuola

[le indagini sui nostri ragazzi](#)

le esperienze significative sono fatte di *immagini, suoni, odori, sensazioni tattili*

l'immagine è fondamentale: nei processi cognitivi, nell'elaborazione concettuale, sviluppa il pensiero inferenziale e l'induzione; favorisce il confronto, le correlazioni, e la divergenza

ma l'immagine da sola è molto più povera della parola ...

Le esperienze, il ragionamento

- per sviluppare un atteggiamento critico occorre iniziare presto. Le capacità si sviluppano con gradualità e con tempi anche lunghi
- le attività esplorative a carattere scientifico, se ben progettate e non finalizzate al dogmatismo e al nominalismo, aiutano i bambini nella loro crescita. Sono indispensabili per:
- il maturare delle capacità linguistiche e logico-matematiche, sviluppare il pensiero critico,
- educare all'uso delle tecnologie,
- sviluppare la sensibilità nel riconoscere il senso estetico dei fenomeni naturali,

Alcune assunzioni

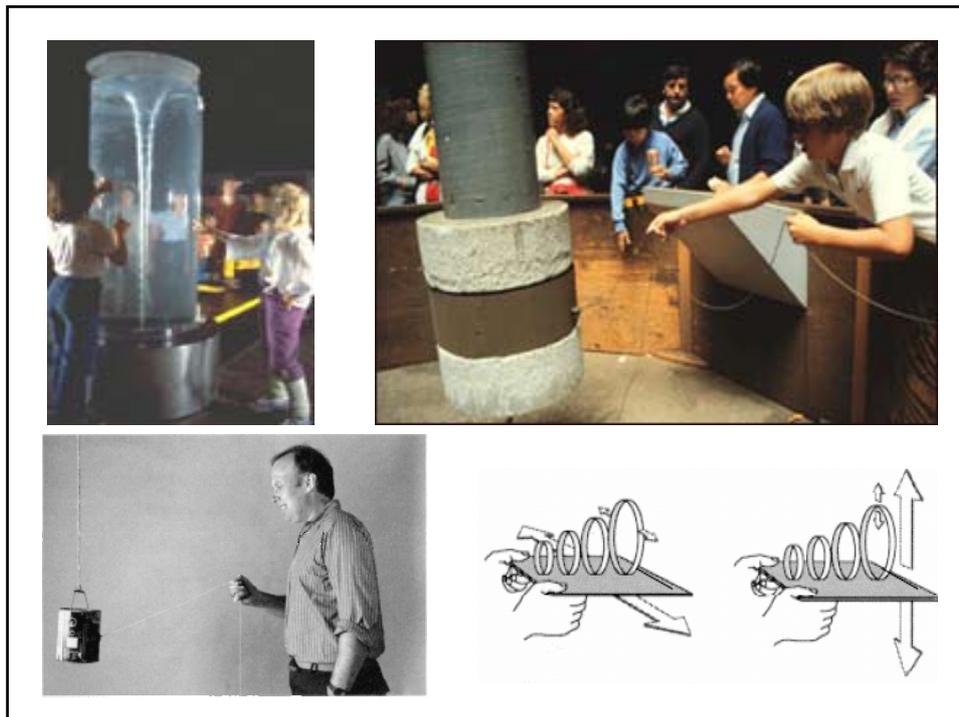
- Viviamo in un mondo con oggetti discreti e mobili ... i numeri ci sono familiari
- La nostra mente e quella di diversi animali si è evoluta in modo da consentirci di utilizzare semplici meccanismi di calcolo
- I concetti di base della geometria sono innati

- la nostra mente non lavora come un computer
- il mondo fisico non è matematico, piuttosto è la matematica che evolve per spiegare il mondo fisico

Le attività nei contesti informali possono

- aiutare ad imparare il valore dell'esplorazione
- stimolare nell'osservazione di dettagli
- aiutare a sviluppare capacità di ragionamento, a distinguere tra fatti e interpretazioni ...





Formale - informale. Qualitativo - quantitativo

Insieme al

- Pensiero logico-deduttivo-lineare-casuale
(Massima estrinsecazione nello studio tradizionale)

Si sviluppano e si potenziano:

- Pensiero logico-associativo, reticolare
- Pensiero analogico immaginativo
- Pensiero simbolico

A scuola e nei musei occorre sviluppare un **pensiero critico** :

- *Cosa sappiamo...?*
- *Come facciamo a dire che...?*
- *Come discriminare tra fatti e conclusioni?*
- *Come riconoscere fatti rilevanti, grandezze significative che occorre controllare?*
- *Come sviluppare consapevolezza del modo di ragionare, di trarre conclusioni ...?*

Definizioni operative (generalizzazione) e
approccio meta-cognitivo

- Gli aspetti linguistici sono cruciali per cogliere il senso del ragionamento scientifico
- Le parole del linguaggio naturale sono metafore (significato scientifico)
- Le parole acquistano significato con esperienze condivise
- Nel processo di apprendimento-insegnamento è fondamentale la rivisitazione cognitiva e il ridefinire concetti coinvolgendo i ragazzi

fisica del trapezio/ opportunità

- Ruolo non convenzionale delle leggi fisiche (limitazioni, incertezze, impossibilità di riprodurre sempre lo stesso movimento...)
- Potenzialità e limiti del nostro corpo (modelli biodinamici, i record come limiti, il ruolo dell'esercizio, le tecniche diverse, ecc.)
- Coinvolgimento emotivo, il senso artistico, complessità del fenomeno...
- Integrazioni di strategie diverse di analisi e modi di interpretare (energia, conservazione del momento, equilibrio, traiettorie possibili...)
- Coscienza del senso del limite/Onnipotenza
- Valorizzazione di stili, abilità, sensibilità diverse anche legati al genere
- Ecc.

Le Attività didattiche di Città della Scienza

- il gioco e l'esplorazione attiva (piano percettivo, emotivo, estetico)
- il ragionamento
- il fare per acquisire abilità (con tecnologie mature e nuove)
- il fare per comunicare (concetti, ipotesi, modelli...) da soli e cooperando in gruppi



l'esperienza del 73° CD con CdS

Percorsi lunghi dal 1995

2002-2003 settimana di sperimentazione con 3
quinte. il programma:

- esplorazione nelle aree espositive
- attività didattiche di approfondimento
- attività nelle aule laboratorio

con

approccio fenomenologico: regole, analisi
qualitative, modelli e formalizzazione
(proporzionalità diretta)

giochi con le ombre (affinità)



le regole con i pendoli di Newton le fasi



i ragazzi lavorano, in piccolo gruppo, per circa 20 minuti in modo libero con consegne precise

il piccolo gruppo illustra all'intera classe le regole "scoperte"

con la mediazione dell'insegnante e con le parole dei ragazzi si parla di urti, energia (conservazione), verso del tempo, entropia

lunghezza delle ombre



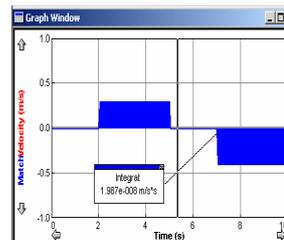
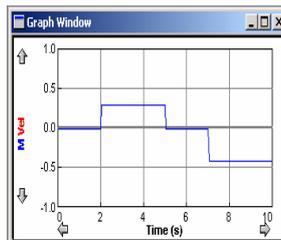
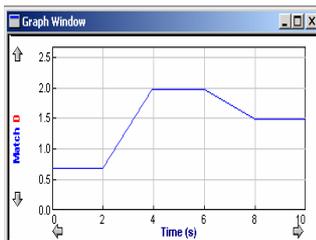
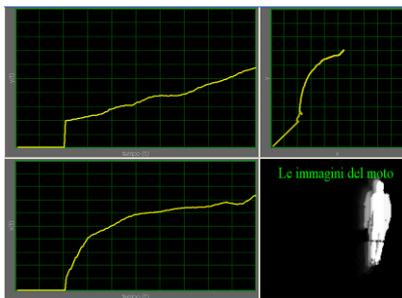
organizzazione del lavoro



analisi delle elaborazioni



Moto di persone, immagini, traiettorie, leggi orarie, velocità contesti formali e informali





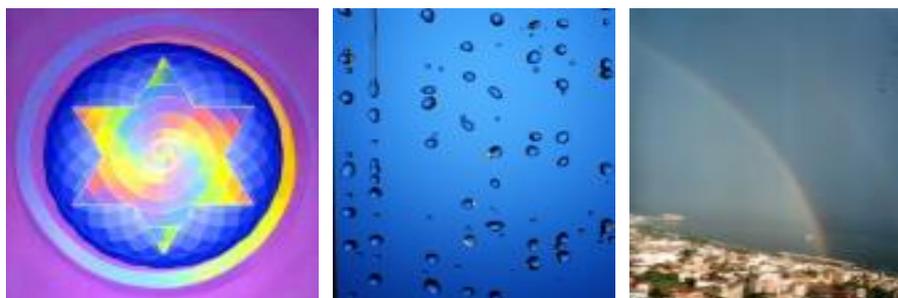
*Educazione
alla Scienza a Scuola*



Realizzazione di laboratori didattici innovativi

Rapporto tra educazione formale e informale

La scienza per il cittadino



Le fasi del progetto

Incontri con il Dirigente e il Gruppo di Progetto
Discussione e scelta del tema
Individuazione dello spazio per il Laboratorio
Incontro con i Genitori
Ciclo di attività didattiche in percorsi
Aggiornamento docenti
Documentazione, monitoraggio e valutazione
Festa della Scienza

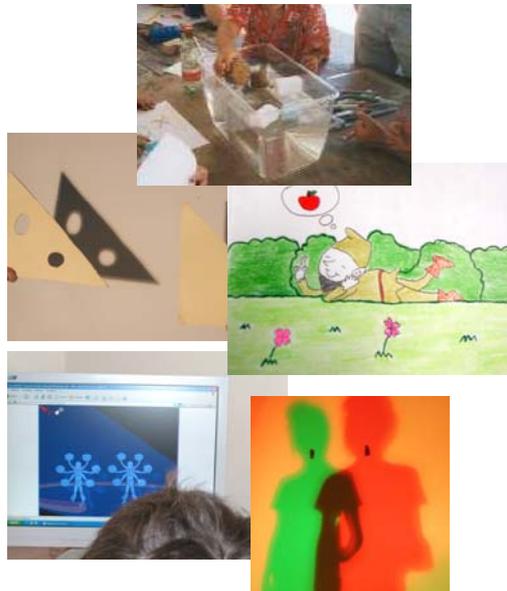
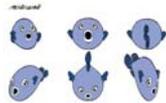
I temi

- **la luce, il colore e la visione**
- **l'acqua**

scientifici e di interesse generale

I momenti

- la fiaba
- i giochi
- le animazioni e le drammatizzazioni
- gli esperimenti a scuola e a casa
- il raccordo con l'esperienza quotidiana
- la rivisitazione dell'esperienza
- la festa

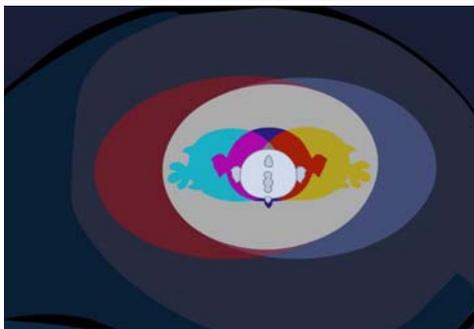


materiale didattico- luce colore e visione- per le scuole materne



a Città della Scienza e a scuola i bambini lavorano con le ombre colorate

con il cartone interattivo "Pasqualina" i bambini rivisitano il tema a casa con l'aiuto dei genitori, dei fratelli, ecc.

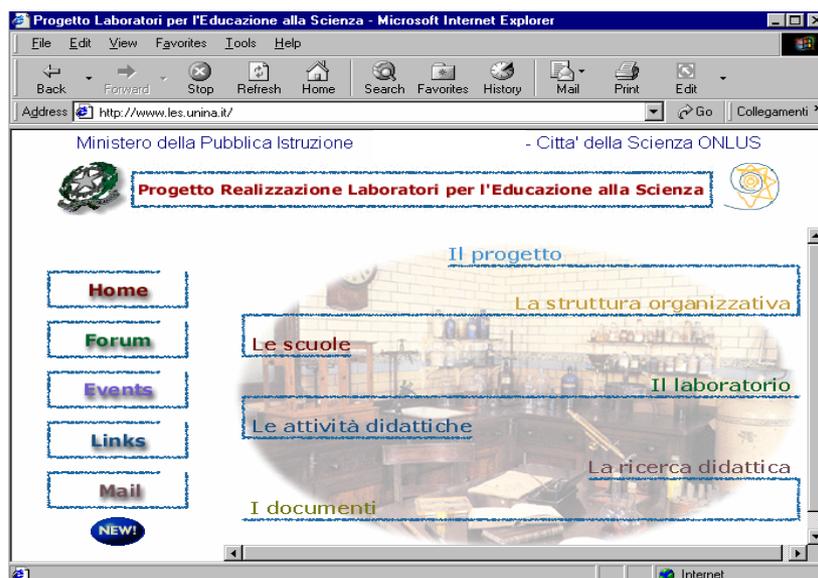


l'approccio narrativo è una strategia molto potente che aiuta i bambini a correlare fenomeni per esplorare teorie

Drammatizzazione e cartone animato



Il materiale è nel sito WEB del Progetto LES



Progetto LES – “Prendi la Luna” con la materna del 64° Na

Sono sorti i primi dubbi sul moto della Luna: perché, nel periodo di osservazione e disegno, la vedremo spostarsi rispetto ai punti di riferimento del nostro orizzonte?

Con la lampada, che rappresenta il Sole, e due palline, che rappresentano la Terra e la Luna abbiamo ricostruito le fasi lunari. Si vede come mai cambia la forma della Luna, quando non è illuminata, quando è illuminata a metà, ecc.

La luna

[Scheda docente](#)

[Scheda genitore](#)

[Incontro genitori](#)

[Sceneggiature incontro](#)

[Le storie](#)

Links

Un modo più coinvolgente per comprendere le fasi lunari: il “Gioco del Sole della Terra e della Luna”: un genitore ha rappresentato il Sole (che stava fermo al centro della sala), un altro la Terra e uno la Luna. Abbiamo giocato a riprodurre il moto della Terra su sé stessa e attorno al Sole e della Luna attorno alla Terra.



Successivamente ci siamo concentrati solo sul moto della Luna attorno alla Terra: infatti gli spostamenti della Luna attorno al nostro pianeta le fanno cambiare posizione anche rispetto al Sole, e quindi vediamo la Luna giorno dopo giorno illuminata in maniera diversa.

Abbiamo iniziato dalla fase della Luna nuova, in cui la faccia illuminata e quella opposta alla Terra e quindi non può essere visibile da noi. Poi piano piano una porzione sempre più grande del satellite ci appare illuminata e quindi visibile; dopo una settimana dalle prime osservazioni vediamo metà faccia illuminata (la Luna a forma di “D”) e dopo ancora una settimana tutta la faccia della Luna verso la

Le risorse in rete in www.les.unina.it



Progetto Realizzazione Laboratori per l'Educazione alla Scienza



Come vediamo noi, come vedono gli altri esseri viventi

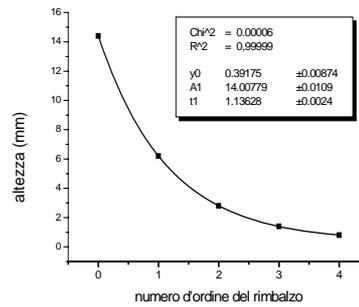
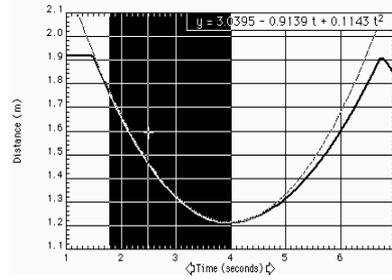
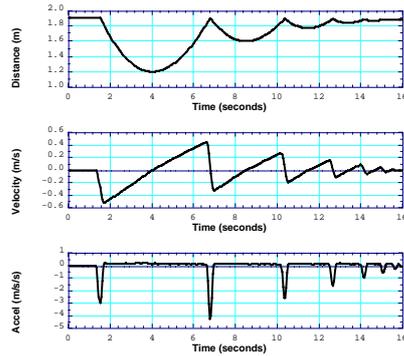
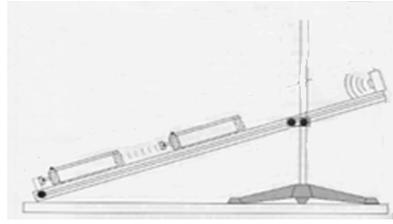


Alcuni animali vedono in modo diverso dagli esseri umani. Per esempio guardate come la scimmia vede i colori in modo diverso dal gufo.

http://www.thetech.org/exhibits_events/online/color/animal/

[sceneggiature](#)

accelerazione costante e urti



Associazione
per
l'Insegnamento
della Fisica



Associazione
Nazionale
Insegnanti
Scienze Naturali



Divisione
Didattica
Società Chimica
Italiana



Museo
Leonardo
da Vinci
Milano



Piano ISS
Insegnare Scienze Sperimentali

**Progetto di ricerca-azione per la realizzazione di
laboratori e la formazione continua degli insegnanti**

ISS-Articolazione del Progetto

Gruppo di Pilotaggio Nazionale

documento di base con le finalità generali, linee di base della formazione, infrastruttura tecnologica per la comunicazione, coordinamento

Comitato Scientifico

standard di riferimento in contenuti, percorsi formativi, ambienti laboratoriali, valutazione

Gruppo di Pilotaggio Regionale

raccordo con il livello nazionale, *presidi territoriali (centri risorse)*, scuole, reti di scuole, università, musei (rapporto organico formale-informale)



<http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/overview.html>

Decine di Agenzie educative, Centinaia di scienziati ed educatori

Riconoscimento del ruolo giocato dalla ricerca didattica

Attenzione al rapporto tra educazione formale e informale

Educazione scientifica per tutti i cittadini

Alta qualità per tutti gli studenti, pari opportunità (età, genere, background culturale, disabilità...)

Scienza come processo attivo (indagine-esplorazione osservazione, interpretazione...)

Le attività hands-on legate ad esperienze minds-on

Rapporto discipline - approcci multidisciplinari

Standards NSES per

insegnamento progettazione attività, facilitare apprendimento, valutazione apprendimento-insegnamento, progettazione e scelta di ambienti...

formazione docente preparazione iniziale, competenze pedagogiche, formazione permanente...

valutazione consistenza e scelta dei metodi di valutazione, formativa e sommativa, saper interpretare, efficacia del metodo di insegnamento...

contenuti concetti unificanti, scienza come indagine, scienze fisiche, scienza della vita, Terra e spazio, scienza e tecnologia, scienza e contesto personale e sociale, storia e natura della scienza.

programmi standards statali, programmi scolastici, rapporto con la matematica, condizioni necessarie (risorse, creazione di comunità di docenti)

sistema educazione scientifica coerenza delle scelte politiche con insegnamento, valutazione, contenuti, programmi; coordinamento tra azioni di diverse agenzie; responsabilità individuali e collettive, ecc.

Processo che coinvolge molti attori e richiede molti anni

NSES Contenuti K-12

Concetti e Processi Unificanti

Come risultato tutti gli studenti devono sviluppare conoscenze e abilità legate ai concetti e ai processi:

Sistemi, ordine, organizzazione

Evidenze, modelli, interpretazioni, teorie

Conservazioni, invarianze, cambiamenti e misura

Evoluzione ed equilibrio

Forma e funzione

Organizzazione dei contenuti

Indagine scientifica metodo di indagine; progettazione esperimenti; uso nuove tecnologie; uso e costruzione di modelli logici, fisici, matematici; confronto modelli/teorie alternativi; elaborazione e presentazione di risultati

Scienze Fisiche fisica e chimica

Scienza della vita conservazione materia, energia, ecc

Terra e Spazio Terra e sistema solare, ciclo dell'acqua, meteorologia, gravità, energia solare

Scienza e Tecnologia uso e progettazione di oggetti di interesse fisico

Scienza, uomo, società salute e sport, energia degli alimenti, fisica dell'ambiente, ecc.

Storia e Natura della Scienza riflessioni sul metodo, suggerimenti su temi (rivoluzione copernicana, relatività, meccanica quantistica, ecc.)

PENCIL

Permanent European Resource Centre for Informal Learning

ECSITE (rete europea dei musei scientifici)

14 Musei europei (in Italia, Napoli e Firenze)

European Schoolnet

Università di Napoli e King's College di Londra

Indire

PENCIL - 3anni- circa 300 classi. I partner istituzionali

ECSITE (coordinamento)

The National Marine Aquarium
(Plymouth; UK)

Museo di Storia della Scienza
(Firenze)

Exploradôme (Paris)

Heureka (Vantaa, Finland)

Nemo (Amsterdam)

Deutsches Museum (Munich)

Experimentarium (Copenhagen)

Pavillion of knowledge (Lisbon)

Città della Scienza (Napoli)

The Bloomfield S.Museum (Israel)

Cité de l'Espace (Toulouse)

Technopolis (Mechelen, Belgium)

Universeum (Gotheburg)

Indire (Italia)

European Schoolnet

Università FedericoII (Napoli)

King's College (London)

